

527, 547

Regd PCT/PTO 11 MAR 2005

10/52/547

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 4 月 15 日 (15.04.2004)

PCT

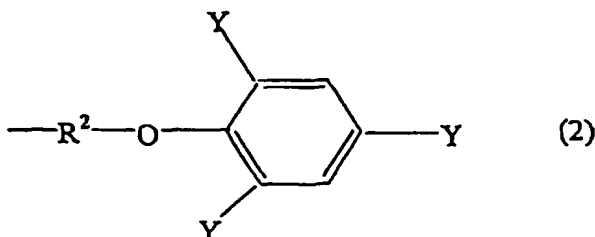
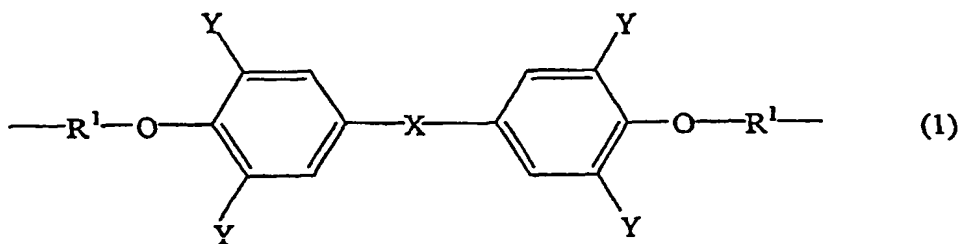
(10) 国際公開番号
WO 2004/031251 A1

- (51) 国際特許分類⁷: C08F 220/10, G02B 6/12
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/012479
- (22) 国際出願日: 2003 年 9 月 30 日 (30.09.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
 特願2002-294148 2002 年 10 月 7 日 (07.10.2002) JP
 特願2003-7477 2003 年 1 月 15 日 (15.01.2003) JP
 特願2003-67039 2003 年 3 月 12 日 (12.03.2003) JP
 特願2003-175696 2003 年 6 月 20 日 (20.06.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): JSR 株式会社 (JSR CORPORATION) [JP/JP]; 〒104-8410 東京都中央区築地五丁目6番10号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高瀬 英明 (TAKASE, Hideaki) [JP/JP]; 〒104-8410 東京都中央区築地五丁目6番10号 JSR株式会社内 Tokyo (JP).
 江利山 祐一 (ERIYAMA, Yuuichi) [JP/JP]; 〒104-8410 東京都中央区築地五丁目6番10号 JSR株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 衡田 直行 (HIRATA, Naoyuki); 〒102-0072 東京都千代田区飯田橋二丁目8番5号 多幸ビル九段4階 衡田国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

[続葉有]

(54) Title: PHOTSENSITIVE RESIN COMPOSITION FOR OPTICAL WAVEGUIDE FORMATION AND OPTICAL WAVEGUIDE

(54) 発明の名称: 光導波路形成用感光性樹脂組成物および光導波路



(57) Abstract: A photosensitive resin composition for optical waveguide formation which comprises the following ingredients (A), (B), and (C) as components. This composition is excellent in suitability for patterning, refractive index, heat resistance, transmission characteristic, etc. (A) A di(meth)acrylate having a structure represented by the following general formula (1): (1) (wherein R¹ represents -(OCH₂CH₂)_m-, etc.; X represents -C(CH₃)₂-, etc.; Y represents hydrogen or halogeno; and m is an integer of 0 to 4); (B) a mono(meth)acrylate having a structure represented by the following general formula (2): (2) (wherein R² represents -(OCH₂CH₂)_p-, etc.; Y represents hydrogen, halogeno, Ph, etc.; and p is an integer of 0 to 4; provided that Ph represents phenyl); and (C) a free-radical photopolymerization initiator.

[続葉有]

WO 2004/031251 A1



SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

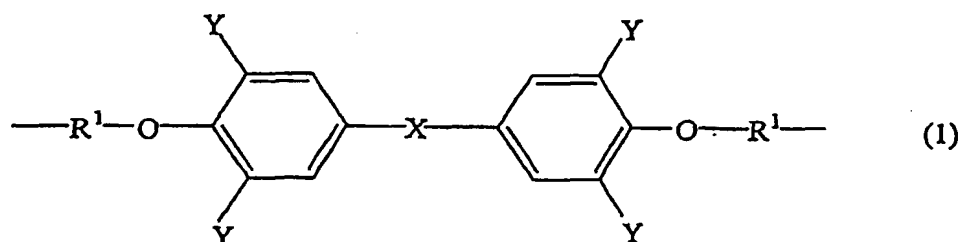
添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

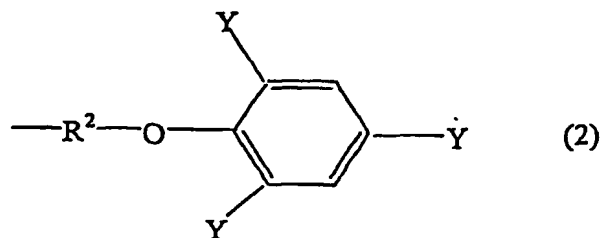
本発明は、下記 (A)、(B) 及び (C) を構成成分として含有する光導波路形成用感光性樹脂組成物に関する。この組成物は、優れたパターンニング性、屈折率、耐熱性、伝送特性等を有する。

(A) 下記的一般式 (1) で表される構造を有するジ (メタ) アクリレート:



(式中、 R^1 は $-(OCH_2CH_2)_m-$ 等、 X は $-C(CH_3)_2-$ 等、 Y は水素原子又はハロゲン原子； m は0～4の整数を表す。)、

(B) 下記的一般式 (2) で表される構造を有するモノ (メタ) アクリレート:



(式中、 R^2 は $-(OCH_2CH_2)_p-$ 等、 Y は水素原子、ハロゲン原子、Ph等； p は0～4の整数を表す。ただし、Phはフェニル基を表す。)、

(C) 光ラジカル重合開始剤

明 細 書

光導波路形成用感光性樹脂組成物および光導波路

5 技術分野

本発明は、光通信分野や光情報処理分野で用いられる光回路を作製するための光導波路形成用感光性樹脂組成物、および該組成物を用いて作製される光導波路に関する。

10 背景技術

マルチメディア時代を迎え、光通信システムやコンピュータにおける情報処理の大容量化および高速化の要求から、光を伝送媒体とする伝送システムが、公衆通信網、LAN（ローカルエリアネットワーク）、FA（ファクトリーオートメーション）、コンピュータ間のインターコネクト、家庭内配線等に使用されつつある。この伝送システムを構成する要素のうち、
15 光導波路は、例えば、映画や動画等の大容量の情報伝達や光コンピュータ等を実現するための光デバイス、光電集積回路（OEIC）、光集積回路（光IC）等における基本構成要素である。そして、光導波路は、大量の需要があることから鋭意研究される一方、特に、高性能で低コストの製品が求
20 められている。

光導波路としては、従来、石英系光導波路やポリマー系光導波路が知られている。

このうち、石英系光導波路は、伝送損失が低いという利点を有する反面、製造工程における加工温度が高いこと、および、大面積のものを作製しが
25 たいこと等のプロセス上の問題があった。

また、ポリマー系光導波路は、加工のし易さや材料設計の幅広さ等の利

点を有することから、ポリメチルメタクリレートやポリカーボネート等のポリマー材料を用いたものが検討されてきた。しかし、一般に、ポリマー系光導波路は、耐熱性が劣るという問題がある。そのため、最近では、耐熱性および伝送損失に優れるフッ素化ポリイミドの検討が盛んに行なわれている。

ところが、ポリマー材料を用いた場合には、光導波路中のコア部を作製する際に、石英系光導波路と同様にドライエッチング処理を必要とするため、製造に要する時間が多大であるという問題がある。

このような状況下において、近年、フォトリソグラフィ性を付与したエポキシ系紫外線硬化樹脂等の光硬化性材料および該材料を用いた光導波路が提案されている。（例えば、特開平 6 - 2 7 3 6 3 1 号公報の請求項 1 を参照）

上述のように、従来のポリマー系光導波路の材料は、光通信等で用いられる波長 6 5 0 ~ 1 6 0 0 n m の領域において導波路損失が比較的大きかったり、あるいは耐熱性が低い等の問題があり、光導波路に求められる諸特性を全て満足するものがなかった。

この問題を解決するために、ポリマーのフッ素化や重水素化置換等の化学的処理が検討されているが、このような化学的処理を行なった場合には、基板との接着性が低下して、長期信頼性に問題が生じたり、あるいはコア材として用いる場合に、屈折率を所定の程度にまで高めることができないといった問題があった。

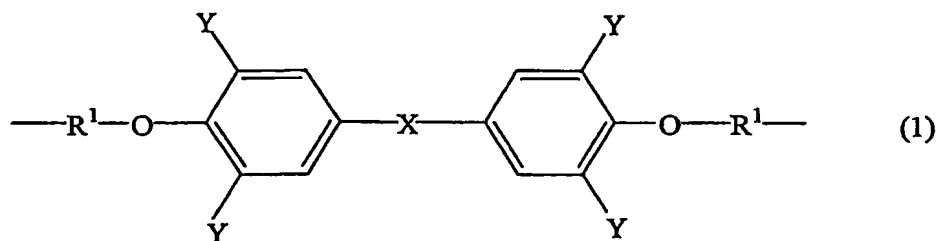
発明の開示

本発明は、以上のような事情を背景としてなされたものであって、導波路損失、屈折率、耐熱性等の物性が優れている光導波路用樹脂組成物、および該組成物の硬化体からなる光導波路を提供することを目的とする。

本発明者は、上記課題を解決するために鋭意検討した結果、芳香環を含有する2種の異なる（メタ）アクリレートと、光ラジカル重合開始剤とを構成成分として含む感光性樹脂組成物が、光導波路形成用の樹脂として極めて好適であることを見出し、本発明を完成した。

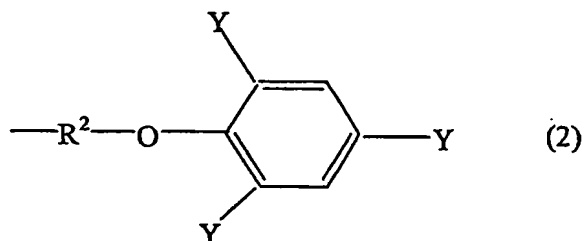
5 すなわち、本発明は、

(A) 下記的一般式(1)で表される構造を有するジ（メタ）アクリレート：



10 (式中、R¹は—(OCH₂CH₂)ₘ—、—(OCH(CH₃)CH₂)ₘ—、または—OCH₂CH(OH)CH₂—；Xは—C(CH₃)₂—、—CH₂—、—O—、または—SO₂—；Yは水素原子またはハロゲン原子；mは0～4の整数を表す。)、

(B) 下記的一般式(2)で表される構造を有するモノ（メタ）アクリレート：



15

(式中、R²は—(OCH₂CH₂)ₚ—、—(OCH(CH₃)CH₂)ₚ—、または—OCH₂CH(OH)CH₂—；Yは水素原子、ハロゲン原子、Ph—C(CH₃)₂—、Ph—、または炭素数1～20のアルキル基；p

は 0 ～ 4 の整数を表す。ただし、Ph は、フェニル基を表す。)、
および

(C) 光ラジカル重合開始剤

を構成成分として含有する光導波路形成用感光性樹脂組成物を提供する。

- 5 このように構成した光導波路形成用感光性樹脂組成物は、硬化時のパターンニング性に優れ、かつ、光導波路を形成した場合に高い屈折率、高い耐熱性、優れた伝送特性（低い導波路損失）等の物性を有するため、光導波路のコア層等を形成するための材料として好適に用いることができる。

- 10 本発明の樹脂組成物は、例えば、上記成分（B）に対する上記成分（A）の重量比（A/B）が 0.3 ～ 5.0 となるように構成することができる。

該重量比をこの数値範囲内に定めることによって、耐熱性等の物性をより一層向上させることができる。

- 15 本発明の樹脂組成物は、当該組成物中の上記成分（A）および上記成分（B）の合計量の重量割合が、30 重量%以上となるように構成することができる。

該重量割合をこの数値範囲内に定めることによって、屈折率、導波路損失等の物性をより一層向上させることができる。

本発明の樹脂組成物は、（メタ）アクリロイル基を分子中に 3 つ以上有する（メタ）アクリレートを含有することができる。

- 20 該化合物を含有することによって、耐熱性等をより一層向上させることができる。

本発明の樹脂組成物は、25℃および 824 nm での屈折率が 1.54 以上である硬化体の形態を有し得るものである。

- 25 本発明の樹脂組成物は、ガラス転移温度（T_g）が 80℃以上である硬化体の形態を有し得るものである。

また、本発明は、コア層と、該コア層に積層して形成されるクラッド層

とからなる光導波路であって、上記コア層および／または上記クラッド層が、上記樹脂組成物の硬化物からなる光導波路を提供する。

このように構成された光導波路は、高い屈折率、高い耐熱性、優れたパターンニング性、および低い導波路損失等の物性を有する。

- 5 さらに、本発明は、上記樹脂組成物にフォトリソマスクを介して放射線を照射し、該樹脂組成物を硬化せしめる工程を有する光導波路の製造方法を提供する。

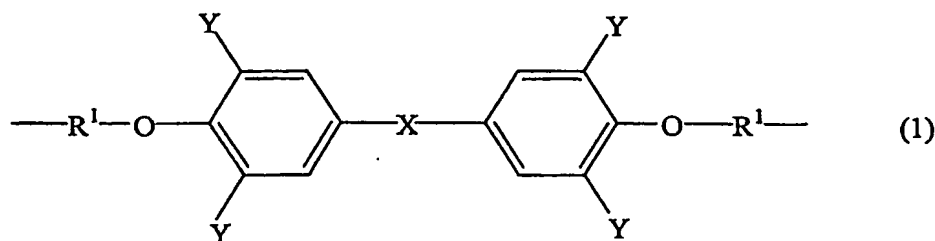
発明を実施するための最良の形態

- 10 以下、本発明を詳細に説明する。

本発明の樹脂組成物は、以下に説明する成分（A）～（C）を構成成分として含むものである。

- 15 なお、本明細書中において、本発明の樹脂組成物は、成分（A）～成分（C）を含む硬化前の液状の形態と、成分（A）～成分（C）を含む液状の組成物が硬化した形態の両方を包含する概念を有するものである。

本発明の樹脂組成物を構成する成分（A）は、下記式（1）で表される構造を有するジ（メタ）アクリレートである。



- 20 （式中、 R^1 は $-(OCH_2CH_2)_m-$ 、 $-(OCH(CH_3)CH_2)_m-$ 、または $-OCH_2CH(OH)CH_2-$ ； X は $-C(CH_3)_2-$ 、 $-CH_2-$ 、 $-O-$ 、または $-SO_2-$ ； Y は水素原子またはハロゲン原子； m は0～4の整数を表す。）、

なお、上記式（１）中、Ｙが表すハロゲン原子としては、塩素、臭素、ヨウ素、フッ素等が挙げられる。中でも、臭素が好ましい。

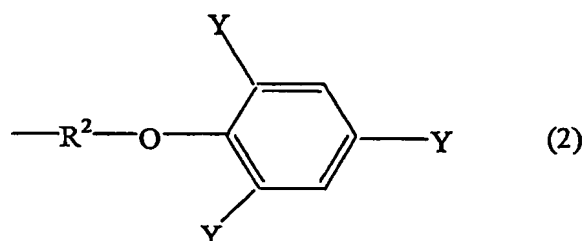
成分（Ａ）の具体例としては、例えば、エチレンオキシド付加ビスフェノールＡ（メタ）アクリル酸エステル、エチレンオキシド付加テトラブ
5 モビスフェノールＡ（メタ）アクリル酸エステル、プロピレンオキシド付
加ビスフェノールＡ（メタ）アクリル酸エステル、プロピレンオキシド付
加テトラブモビスフェノールＡ（メタ）アクリル酸エステル、ビスフェ
ノールＡジグリシジルエーテルと（メタ）アクリル酸とのエポキシ開環反
応で得られるビスフェノールＡエポキシ（メタ）アクリレート、テトラブ
10 ロモビスフェノールＡジグリシジルエーテルと（メタ）アクリル酸とのエ
ポキシ開環反応で得られるテトラブモビスフェノールＡエポキシ（メタ）
アクリレート、ビスフェノールＦジグリシジルエーテルと（メタ）アクリ
ル酸とのエポキシ開環反応で得られるビスフェノールＦエポキシ（メタ）
アクリレート、テトラブモビスフェノールＦジグリシジルエーテルと（メ
15 タ）アクリル酸とのエポキシ開環反応で得られるテトラブモビスフェノ
ールＦエポキシ（メタ）アクリレート等が挙げられる。

中でも、エチレンオキシド付加ビスフェノールＡ（メタ）アクリル酸エ
ステル、エチレンオキシド付加テトラブモビスフェノールＡ（メタ）ア
クリル酸エステル、ビスフェノールＡジグリシジルエーテルと（メタ）ア
20 クリル酸とのエポキシ開環反応で得られるビスフェノールＡエポキシ（メ
タ）アクリレート、テトラブモビスフェノールＡエポキシ（メタ）アク
リレート等は、特に好ましく用いられる。

成分（Ａ）の市販品としては、例えば、ビスコート＃７００、＃５４０
（以上、大阪有機化学工業（株）製）、アロニックスＭ－２０８、Ｍ－２１
25 ０（以上、東亜合成（株）製）、ＮＫエステルＢＰＥ－１００、ＢＰＥ－２
００、ＢＰＥ－５００、Ａ－ＢＰＥ－４（以上、新中村化学（株）製）、ラ

イトエステルBP-4EA、BP-4PA、エポキシエステル3002M、
 3002A、3000M、3000A（以上、共栄社化学（株）製）、KAYARAD
 R-551、R-712（以上、日本化薬（株）製）、BPE
 -4、BPE-10、BR-42M（以上、第一工業製薬（株）製）、リポ
 5 キシVR-77、VR-60、VR-90、SP-1506、SP-15
 06、SP-1507、SP-1509、SP-1563（以上、昭和
 高分子（株）製）、ネオポールV779、ネオポールV779MA（日本ユピ
 カ（株）製）等が挙げられる。

本発明の樹脂組成物を構成する成分（B）は、下記式（2）で表される
 10 構造を有する（メタ）アクリレートである。



（式中、 R^2 は $\text{—(OCH}_2\text{CH}_2\text{)}_p\text{—}$ 、 $\text{—(OCH(CH}_3\text{)CH}_2\text{)}_p\text{—}$ 、
 一、または $\text{—OCH}_2\text{CH(OH)CH}_2\text{—}$ ；Yは水素原子、ハロゲン原子、
 $\text{Ph—C(CH}_3\text{)}_2\text{—}$ 、 Ph— 、または炭素数1～20のアルキル基；p
 15 は0～4の整数を表す。ただし、Phは、フェニル基を表す。）、

なお、上記式（2）中、Yが表すハロゲン原子としては、塩素、臭素、
 ヨウ素、フッ素等が挙げられる。中でも、臭素が好ましい。

成分（B）の具体例としては、例えば、フェノキシエチル（メタ）アク
 リレート、フェノキシ-2-メチルエチル（メタ）アクリレート、フェノ
 20 キシエトキシエチル（メタ）アクリレート、3-フェノキシ-2-ヒドロ
 キシプロピル（メタ）アクリレート、2-フェニルフェノキシエチル（メ
 タ）アクリレート、4-フェニルフェノキシエチル（メタ）アクリレート、

2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピル(メタ)アクリレート、p-ク
ミルフェノールエチレンオキシド変性(メタ)アクリレート、2-ブロモ
フェノキシエチル(メタ)アクリレート、4-ブロモフェノキシエチル(メ
タ)アクリレート、2,4-ジブロモフェノキシエチル(メタ)アクリレ
ート、2,6-ジブロモフェノキシエチル(メタ)アクリレート、2,4,
6-トリブロモフェノキシエチル(メタ)アクリレート等が挙げられる。

中でも、フェノキシエチル(メタ)アクリレート、フェノキシエトキシ
エチル(メタ)アクリレート、エチレンオキシドを反応させたp-クミル
フェノールの(メタ)アクリレート、2,4,6-トリブロモフェノキシ
エチル(メタ)アクリレート等は、特に好ましく用いられる。

成分(B)の市販品としては、例えば、アロニックスM113、M11
0、M101、M102、M5700、TO-1317(以上、東亜合成
(株)製)、ビスコート#192、#193、#220、3BM(以上、大
阪有機化学工業(株)製)、NKエステルAMP-10G、AMP-20G
(以上、新中村化学工業(株)製)、ライトアクリレートPO-A、P-2
00A、エポキシエステルM-600A(以上、共栄社化学(株)製)、P
HE、CEA、PHE-2、BR-30、BR-31、BR-31M、B
R-32(以上、第一工業製薬(株)製)等が挙げられる。

ここで、本発明の樹脂組成物中の成分(A)および成分(B)の合計量
の重量割合は、好ましくは30重量%以上、より好ましくは40重量%以
上、特に好ましくは50重量%以上である。該重量割合が30重量%以上
であると、本発明の樹脂組成物を光導波路のコア部分に用いた場合に、よ
り高い屈折率およびより低い導波路損失を得ることができる。

本発明の樹脂組成物において、成分(B)に対する成分(A)の重量比
(A/B)は、好ましくは0.3~5.0、より好ましくは0.4~4.
0である。該重量比を0.3以上とすることによって、硬化物のガラス転

移温度をより高め、かつ、耐熱性を向上させるとともに、目的とするコア層の形状をより確実に所望のものに形成することができる。また、該重量比を5.0以下とすることによって、パターンニング性を改善することができる。

- 5 本発明の樹脂組成物を用いて光導波路のコア層を作製する場合、パターンニング性の観点から、成分(A)および成分(B)は、メタアクリレートよりもアクリレートであることが好ましい。

- 本発明の樹脂組成物を構成する成分(C)は、光ラジカル重合開始剤である。成分(C)の具体例としては、例えば、アセトフェノン、アセトフェノンベンジルケタール、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)プロパン-1,2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、キサントン、フルオレノン、ベンズアルデヒド、フルオレン、アントラキノン、トリフェニルアミン、カルバゾール、3-メチルアセトフェノン、4-クロロベンゾフェノン、4,4'-ジメトキシベンゾフェノン、4,4'-ジアミノベンゾフェノン、ミヒラーケトン、ベンゾインプロピルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンジルジメチルケタール、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、チオキサントン、ジエチルチオキサントン、2-イソプロピルチオキサントン、2-クロロチオキサントン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルホリノプロパン-1-オン、2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニルフォスフィンオキシド、ビス-(2,6-ジメトキシベンゾイル)-2,4,4-トリメチルペンチルフォスフィンオキシド等が挙げられる。
- 20
25

成分(C)の市販品としては、例えば、Irgacure 184、36

9、651、500、819、907、784、2959、CGI1700、CGI1750、CGI11850、CG24-61、Darocur1116、1173（以上、チバ・スペシャルティ・ケミカルズ（株）製）、LucirinLR8728（BASF社製）、ユベクリルP36（UCB社製）等が挙げられる。

成分(C)は、1種単独で用いてもよいし、パターニング性等の改良のため、2種以上を併用してもよい。

本発明の樹脂組成物中の（C）成分の重量割合は、通常、0.01～10重量%、好ましくは0.1～7重量%である。該重量割合を10重量%以下とすることによって、硬化特性、伝送特性、パターニング性、取り扱い性等を良好にすることができる。また、該重量割合を0.01重量%以上とすることによって、パターニング性、硬化物の力学特性等を良好にし、また、硬化速度の低下を防止することができる。

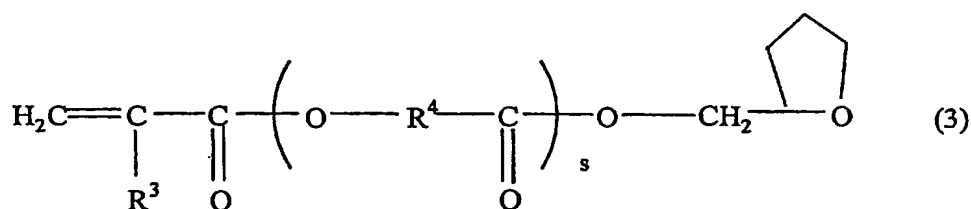
本発明においては、任意成分として、成分（A）および成分（B）成分に加えて、（メタ）アクリロイル基またはビニル基を含有する化合物（以下、「不飽和モノマー」ともいう。ただし、成分（A）および成分（B）と同じ化合物を除く。）を使用することができる。中でも、（メタ）アクリロイル基を3つ以上有する（メタ）アクリレートは、好ましく用いられる。

（メタ）アクリロイル基を3つ以上有する（メタ）アクリレートとしては、3価以上の多価アルコールの（メタ）アクリレートが挙げられる。該（メタ）アクリレートの具体例としては、例えば、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリオキシエチル（メタ）アクリレート、トリス（2-アクリロイルオキシエチル）イソシアヌレート、ペンタエリスリトールポリアクリレート等が挙げられる。これらは、単独でまたは2種以上を組み合わせて用いることができる。

(メタ) アクリロイル基を3つ以上有する(メタ) アクリレートの市販品としては、例えば、アロニックスM305、M309、M310、M315、M320、M350、M360、M408 (以上、東亜合成(株) 製、ビスコート#295、#300、#360、GPT、3PA、#4050 (以上、大阪有機化学工業(株) 製)、NKエステルTMPT、A-TMPT、A-TMM-3、A-TMM-3L、A-TMMT (以上、新中村化学(株) 製)、ライトアクリレートTMP-A、TMP-6EO-3A、PE-3A、PE-4A、DPE-6A (以上、共栄社化学(株) 製、KAYARAD PET-30、GPO-303、TMP-TA、TPA-31020、DPHA、D-310、DPCA-20、DPCA-60 (以上、日本化薬(株) 製) 等が挙げられる。

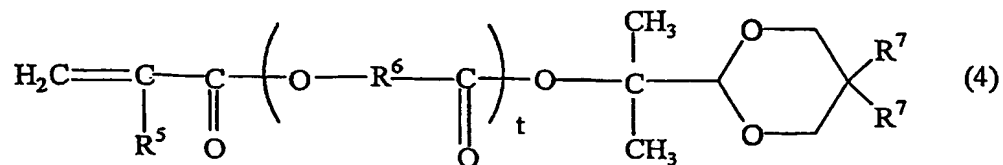
他の不飽和モノマーの具体例としては、例えば、N-ビニルピロリドン、N-ビニルカプロラクタム、ビニルイミダゾール、ビニルピリジン等のビニルモノマー；イソボルニル(メタ) アクリレート、ボルニル(メタ) アクリレート、トリシクロデカニル(メタ) アクリレート、ジシクロペンタニル(メタ) アクリレート、ジシクロペンテニル(メタ) アクリレート、シクロヘキシル(メタ) アクリレート、ベンジル(メタ) アクリレート、4-ブチルシクロヘキシル(メタ) アクリレート、アクリロイルモルホリン、2-ヒドロキシエチル(メタ) アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ) アクリレート、2-ヒドロキシブチル(メタ) アクリレート、メチル(メタ) アクリレート、エチル(メタ) アクリレート、プロピル(メタ) アクリレート、イソプロピル(メタ) アクリレート、ブチル(メタ) アクリレート、アミル(メタ) アクリレート、イソブチル(メタ) アクリレート、t-ブチル(メタ) アクリレート、ペンチル(メタ) アクリレート、イソアミル(メタ) アクリレート、ヘキシル(メタ) アクリレート、ヘプチル(メタ) アクリレート、オクチル(メタ) アクリレート、イソオ

- クチル（メタ）アクリレート、2-エチルヘキシル（メタ）アクリレート、
 ノニル（メタ）アクリレート、デシル（メタ）アクリレート、イソデシル
 （メタ）アクリレート、ウンデシル（メタ）アクリレート、ドデシル（メ
 タ）アクリレート、ラウリル（メタ）アクリレート、ステアリル（メタ）
 5 アクリレート、イソステアリル（メタ）アクリレート、テトラヒドロフル
 フリル（メタ）アクリレート、ブトキシエチル（メタ）アクリレート、エ
 トキシジエチレングリコール（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコ
 ールモノ（メタ）アクリレート、ポリプロピレングリコールモノ（メタ）
 アクリレート、メトキシエチレングリコール（メタ）アクリレート、エト
 10 キシエチル（メタ）アクリレート、メトキシポリエチレングリコール（メ
 タ）アクリレート、メトキシポリプロピレングリコール（メタ）アクリレ
 ート、ジアセトン（メタ）アクリルアミド、イソブトキシメチル（メタ）
 アクリルアミド、N，N-ジメチル（メタ）アクリルアミド、 ϵ -オクチ
 ル（メタ）アクリルアミド、ジメチルアミノエチル（メタ）アクリレート、
 15 ジエチルアミノエチル（メタ）アクリレート、7-アミノ-3，7-ジメ
 チルオクチル（メタ）アクリレート、N，N-ジエチル（メタ）アクリル
 アミド、N，N-ジメチルアミノプロピル（メタ）アクリルアミド、ヒド
 ロキシブチルビルエーテル、ラウリルビニルエーテル、セチルビニルエー
 テル、2-エチルヘキシルビニルエーテルおよび下記式（3）、（4）



20

（式中、 R^3 は水素原子またはメチル基； R^4 は炭素数2～8のアルキレン基； s は1～8の整数を示す。）、



(式中、 R^5 および R^7 は各々独立して水素原子またはメチル基； R^6 は炭素数2～8のアルキレン基； t は1～8の整数を示す。)

で表される単官能モノマー等が挙げられる。

- 5 また、(メタ)アクリロイル基またはビニル基を分子中に2つ有する不飽和モノマーの具体例としては、例えば、1，4-ブタンジオールジアクリレート、1，6-ヘキサジオールジアクリレート、1，9-ノナンジオールジアクリレート等のアルキルジオールジアクリレート、エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート等のポリアルキレングリコールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、トリシクロデカンメタノールジアクリレート等が挙げられる。
- 10

- これらの化合物の市販品の具体例としては、例えば、アロニックスM120、M-150、M-156、M-215、M-220、M-225、
- 15 M-240、M-245、M-270(以上、東亜合成(株)製)、AIB、TBA、LA、LTA、STA、ビスコート#155、IBXA、ビスコート#158、#190、#150、#320、HEA、HPA、ビスコート#2000、#2100、DMA、ビスコート#195、#230、#260、#215、#335HP、#310HP、#310HG、#3
- 20 12(以上、大阪有機化学工業(株)製)、ライトアクリレートIAA、L-A、S-A、BO-A、EC-A、MTG-A、DMP-A、THF-A、IB-XA、HOA、HOP-A、HOA-MPL、HOA-MPE、ライトアクリレート3EG-A、4EG-A、9EG-A、NP-A、1，

6 HX-A、DCP-A（以上、共栄社化学（株）製）、KAYARAD、TC-110S、HDDA、NPGDA、TPGDA、PEG400DA、MANDA、HX-220、HX-620（以上、日本化薬（株）製）、FA-511A、512A、513A（以上、日立化成（株）製）、VP（BASF製）、ACMO、DMAA、DMAPA（以上、興人（株）製）等
5 が挙げられる。

本発明の樹脂組成物には、さらにポリウレタン（メタ）アクリレート、ポリエステル（メタ）アクリレート、ポリエポキシ（メタ）アクリレート等のオリゴマーまたはポリマーを配合してもよい。

10 本発明の樹脂組成物には、さらに光増感剤を配合することができる。

光増感剤の具体例としては、例えば、トリエチルアミン、ジエチルアミン、N-メチルジエタノールアミン、エタノールアミン、4-ジメチルアミノ安息香酸、4-ジメチルアミノ安息香酸メチル、4-ジメチルアミノ安息香酸エチル、4-ジメチルアミノ安息香酸イソアミル等が挙げられる。

15 光増感剤の市販品の具体例としては、例えば、ユベクリルP102、103、104、105（以上、UCB社製）等が挙げられる。

本発明においては、上述の成分以外にも各種添加剤として、例えば、酸化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤、シランカップリング剤、塗面改良剤、熱重合禁止剤、レベリング剤、界面活性剤、着色剤、保存安定剤、可塑剤、
20 滑剤、溶媒、フィラー、老化防止剤、濡れ性改良剤、離型剤等を必要に応じて配合することができる。

ここで、酸化防止剤の市販品としては、例えば、Irganox1010、1035、1076、1222（以上、チバ・スペシャルティ・ケミカルズ（株）製）、Antigen P、3C、FR、GA-80（住友化学工業（株）製）等が挙げられる。
25

紫外線吸収剤の市販品としては、例えば、Tinuvin P、234、

320、326、327、328、329、213（以上、チバ・スペシャルティ・ケミカルズ（株）製）、Seesorb102、103、110、501、202、712、704（以上、シプロ化成（株）製）等が挙げられる。

- 5 光安定剤の市販品としては、例えば、Tinuvin 292、144、622LD（以上、チバ・スペシャルティ・ケミカルズ（株）製）、サノールLS770（三共（株）製）、Sumisorb TM-061（住友化学工業（株）製）等が挙げられる。

- 10 シランカップリング剤としては、例えば、γ-アミノプロピルトリエトキシシラン、γ-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、γ-メタアクリロキシプロピルトリメトキシシラン等が挙げられる。市販品としては、SH6062、6030（以上、東レ・ダウ コーニング・シリコーン（株）製）、KBE903、603、403（以上、信越化学工業（株）製）等が挙げられる。

- 15 塗面改良剤としては、例えば、ジメチルシロキサンポリエーテル等のシリコーン添加剤が挙げられる。市販品としては、DC-57、DC-190（以上、ダウ コーニング社製）、SH-28PA、SH-29PA、SH-30PA、SH-190（以上、東レ・ダウ コーニング・シリコーン（株）製）、KF351、KF352、KF353、KF354（以上、
20 信越化学工業（株）製）、L-700、L-7002、L-7500、FK-024-90（以上、日本ユニカー（株）製）等が挙げられる。

離型剤の市販品としては、プライサーフA208F（第一工業製薬（株）製）等が挙げられる。

- 本発明の樹脂組成物は、前記各成分を常法により混合して製造すること
25 ができる。このようにして調製される本発明の樹脂組成物の粘度は、通常、
100～20,000 cP/25℃、好ましくは300～10,000 c

p / 25℃、より好ましくは400～5,000cp / 25℃である。該粘度が高すぎると、基板に樹脂組成物を塗布する際に、塗布ムラやうねりが生じたり、あるいはコア層の形成時に、パターンニング性が悪化して目的とする形状が得られない。逆に、粘度が低すぎても、目標とする膜厚が得られにくい上に、パターンニング性が悪化することがある。

放射線によって硬化させて得られる本発明の樹脂組成物の硬化物は、好ましくは、以下の物性を有するものである。

本発明の樹脂組成物の硬化物は、光導波路のコア層として使用された場合、25℃および波長824nmでの屈折率が、1.54以上であることが好ましく、1.55以上であることがより好ましい。該屈折率が1.54未満であると、本発明の樹脂組成物をコア層に用いて導波路を形成した場合、良好な伝送損失が得られないことがある。

本発明の樹脂組成物の硬化物は、ガラス転移温度が80℃以上であることが好ましく、90℃以上であることがより好ましい。該温度が80℃未満では、光導波路の耐熱性を十分に確保できないことがある。ここで、「ガラス転移温度」は、共振型動的粘弾性測定装置において振動周波数10Hzでの損失正接が最大値を示す温度として定義される。

[実施例]

以下、本発明を実験例に基いて具体的に説明する。ただし、本発明は、これらの実験例（実施例）によって限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載の範囲内において種々の実施形態の変更が可能である。

[実施例1～7、比較例1～3]

表1に記載の各成分を仕込み、液温を50～60℃に制御しながら1時間攪拌し、液状硬化性組成物を得た。なお、表1中、各成分の添加量の単位は、重量部である。

<評価法>

1. 屈折率の評価

824 nmでの屈折率を以下の手法により測定した。まず、スピncerコーターを用いて、回転数および時間を調整しながら、4インチのシリコンウエファ基板上に液状硬化性組成物を7 μ m厚になるように塗布して樹脂組成物層を形成させた後、窒素雰囲気下、1.0 J/cm²の紫外線をマスクアライナーから樹脂組成物層に照射し、硬化膜を得た。次いで、日本メトリコン製プリズムカップラーを用いて、この硬化膜の屈折率(824 nm、25℃)を測定した。

2. ガラス転移温度の評価

アプリケーターを用いて、ガラス基板上に樹脂組成物を60 μ m厚になるように塗布して樹脂組成物層を形成させた後、窒素雰囲気下、コンベア式UV照射装置を用いて、1.0 J/cm²の紫外線を樹脂組成物層に照射し、硬化膜を得た。次いで、共振型動的粘弾性測定装置を用いて、振動周波数10 Hzの振動を与えながら、この硬化膜の損失正接の温度依存性を測定した。得られた損失正接の最大値を示す温度をガラス転移温度とした。

3. パターニング性の評価

スピncerコーターを用いて、回転数および時間を調整しながら、4インチのシリコンウエファ基板上に樹脂組成物を50 μ m厚になるように塗布して樹脂組成物層を形成させた後、空気雰囲気下、1.0 J/cm²の紫外線を、50 μ m幅の分岐のない直線形状を有するフォトマスクを介して、マスクアライナーから樹脂組成物層に照射した。次いで、アセトンを用いて、樹脂組成物層を3分間現像処理した後、70℃に設定したオーブン中で基板を10分間加温した。

得られたパターンを光学顕微鏡にて観察し、目的のコア形状(50 μ m

±1 μm) が得られた場合を「◎」、50 μm ± 2 μm の範囲内の形状が得られた場合を「○」、形状が変形していたり、50 ± 2 μm の範囲を外れる形状が得られた場合を「×」とした。

4. 伝送損失の評価

- 5 スピンコーターを用いて、回転数および時間を調整しながら、4インチのシリコンウエファ基板上にELC2500(Clear)(ELECTROLITE Corporation製、 $n_D^{25} = 1.515$)を50 μm厚になるように塗布した後、当該塗布層に、空気雰囲気下、1.0 J/cm²の紫外線をマスクアライナーから照射した。次いで、スピンコーターを用いて、基板上に樹脂組成物を50 μm厚になるように塗布した後、空気雰囲気下、1.0 J/cm²の紫外線を、50 μm幅の分岐のない直線形状を有するフォトマスクを介して当該塗布層に照射した。アセトンを用いて、照射後の塗布層を3分間現像処理した後、70℃に設定したオーブン中で基板を10分間加温した。さらに、この基板上にELC2500
- 10 (Clear)を50 μm厚になるように再び塗布した後、紫外線を基板に照射して、チャネル導波路を得た。
- 15

- 導波路の端面をへき開にてカットした後、マルチモードファイバ(50 μm径)を介して850 nmの光を挿入し、カットバック法により導波路損失を測定した。カットバックは、導波路長5 cmから1 cm刻みに4点
- 20 測定して行なった。得られた光強度を導波路長に関してプロットし、その傾きから損失値を算出した。得られた損失値が0.5 dB/cm以下であるときを「○」、それよりも高いときを「×」として評価した。

得られた結果を表1に示す。表1中の成分は、次のとおりである。

V779: ネオポールV779 (日本ユピカ(株)製)

- 25 (化合物名: テトラブロモビスフェノールAエポキシアクリレート)

V779MA: ネオポールV779MA (日本ユピカ(株)製)

(化合物名：テトラプロモビスフェノールAエポキシメタアクリレート)

PEA：ニューフロンティアPHE（第一工業製薬（株）製）

(化合物名：フェノキシエチルアクリレート)

5 PEMA：ライトエステルPO（共栄社化学（株）製）

(化合物名：フェノキシエチルメタアクリレート)

BR-31：ニューフロンティアBR-31（第一工業製薬（株）製）

(化合物名：トリプロモフェノキシエチルアクリレート)

10 IRG184：Irgacure184（チバ・スペシャリティ・ケミカルズ製）

(化合物名：1-ヒドロキシ-シクロヘキシル-フェニルケトン)

IRG651：Irgacure651（チバ・スペシャリティ・ケミカルズ製）

15 (化合物名：2, 2-ジメトキシ-1, 2-ジフェニルエタン-1-オン)

IRG369：Irgacure369（チバ・スペシャリティ・ケミカルズ製）

(化合物名：2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)-ブタノン-1)

20 IRG907：Irgacure907（チバ・スペシャリティ・ケミカルズ製）

(化合物名：2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノプロパン-1-オン)

M315：アロニックスM315（東亜合成（株）製）

25 (化合物名：トリス（2-アクリロイルオキシエチル）イソシアヌレート)

D P H A : (日本化薬 (株) 製)。

(化合物名 : ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート)

I B X A : (大阪有機化学 (株) 製)

(化合物名 : イソボルニルアクリレート)

5 I B X M A : (大阪有機化学 (株) 製)

(化合物名 : イソボルニルメタアクリレート)

A C M O : (興人 (株) 製)

(化合物名 : アクリロイルモルホリン)

S A 1 0 0 2 : (三菱化学 (株) 製)

10 (化合物名 : トリシクロデカンジメタノールジアクリレート)

[表 1]

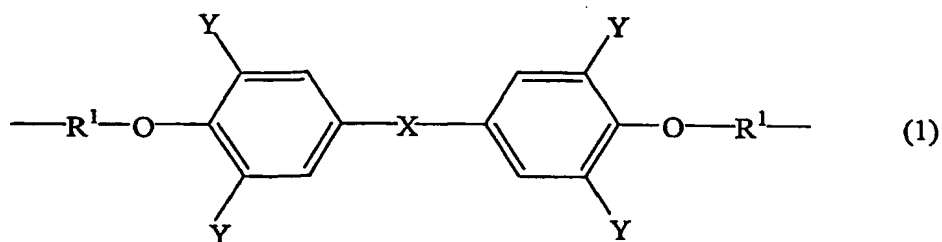
| 成分 | 市販品名 | 実施例 | | | | | | | | | | 比較例 | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|----------|-----|--|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1 | 2 | 3 | | | |
| A | V779 V779MA | 23 | 30 | 18 | 18 | 50 | 18 | 18 | | 58 | | | | |
| B | PEA PEMA BR-31 | 10 25 | | 10 32 | 10 32 | 20 30 | 10 32 | 10 32 | 10 | | | | | |
| C | IRG184 IRG651 IRG369 IRG907 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 0.5 | 1 0.5 | 3 | 3 | 3 | | | |
| その他 | M315 | 16 | 10 | 25 | 25 | | 25 | 25 | 16 | 16 | 30 | | | |
| | DPHA | 5 | | 5 | 5 | | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 | | | |
| | IBXA IBXMA ACMO SA1002 | 16 5 | 10 40 | 10 | 10 | | 10 | 10 | 16 5 | 16 5 | 10 50 | | | |
| 総計 (重量部) | | 103 | 103 | 103 | 103 | 103 | 101.5 | 101.5 | 103 | 103 | 103 | | | |
| 組成物中の (A) 及び (B) の合計量の割合 (重量%) | | 56 | 39 | 58 | 58 | 97 | 59 | 59 | 56 | 56 | 0 | | | |
| (A) / (B) の重量比 | | 0.66 | 8.00 | 0.43 | 0.43 | 1.00 | 0.43 | 0.43 | — | — | — | | | |
| [液状特性] | | | | | | | | | | | | | | |
| 粘度 (mPa・s) | | 1000 | 1000 | 800 | 900 | 4000 | 800 | 800 | 300 | 7000 | 2000 | | | |
| [硬化物特性] | | | | | | | | | | | | | | |
| 屈折率 824nm | | 1.56 | 1.55 | 1.56 | 1.56 | 1.59 | 1.56 | 1.56 | 1.56 | 1.56 | 1.51 | | | |
| Tg (°C) | | 109 | 164 | 126 | 140 | 75 | 126 | 126 | 63 | 172 | 153 | | | |
| パターンニング性 | | ◎ | ◎ | ◎ | ○ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | × | × | | | |
| 伝送特性 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × | | | |

表 1 より、本発明の樹脂組成物（実施例 1 ～ 7）は、硬化物を形成する際のパターニング性に優れ、かつ、光導波路を形成した場合に優れた屈折率、耐熱性、伝送特性（低い導波路損失）を有することがわかる。

- 5 一方、比較例 1 では、成分（A）を含まないため、耐熱性が劣る。比較例 2 では、成分（B）を含まないため、パターニング性が劣る。比較例 3 では、成分（A）及び成分（B）を含まないため、パターニング性および伝送特性が劣る。

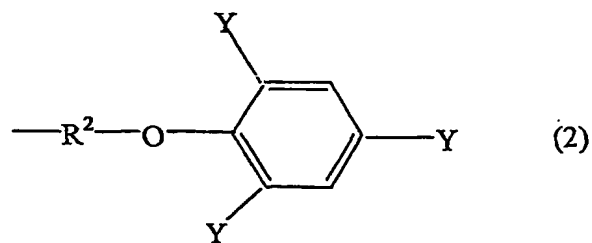
請 求 の 範 囲

1. (A) 下記的一般式(1)で表される構造を有するジ(メタ)アクリレート：
5



- (式中、R¹は—(OCH₂CH₂)ₘ—、—(OCH(CH₃)CH₂)ₘ—、または—OCH₂CH(OH)CH₂—；Xは—C(CH₃)₂—、—CH₂—、—O—または—SO₂—；Yは水素原子またはハロゲン原子；m
10 は0～4の整数を表す。)、

- (B) 下記的一般式(2)で表される構造を有するモノ(メタ)アクリレート：



- (式中、R²は—(OCH₂CH₂)ₚ—、—(OCH(CH₃)CH₂)ₚ—、または—OCH₂CH(OH)CH₂—；Yは水素原子、ハロゲン原子、Ph—C(CH₃)₂—、Ph—、または炭素数1～20のアルキル基；p
15 は0～4の整数を表す。ただし、Phは、フェニル基を表す。)、
および

(C) 光ラジカル重合開始剤

を構成成分として含有することを特徴とする光導波路形成用感光性樹脂組成物。

2. 上記成分 (B) に対する上記成分 (A) の重量比 (A/B) が 0.

5 3 ~ 5. 0 である請求項 1 に記載の光導波路形成用感光性樹脂組成物。

3. 上記樹脂組成物中の上記成分 (A) 及び上記成分 (B) の合計量の重量割合が、30重量%以上である請求項 1 又は 2 に記載の光導波路形成用感光性樹脂組成物。

4. (メタ) アクリロイル基を分子中に 3 つ以上有する (メタ) アクリレートを含む請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の光導波路形成用感光性樹脂組成物。

5. 上記樹脂組成物の硬化物の 25℃および 824nm での屈折率が、1.54 以上である請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の光導波路形成用感光性樹脂組成物。

15 6. 上記樹脂組成物の硬化物のガラス転移温度 (T_g) が、80℃以上である請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の光導波路形成用感光性樹脂組成物。

7. コア層と、該コア層に積層して形成されるクラッド層とからなる光導波路であって、上記コア層および/または上記クラッド層が、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の樹脂組成物の硬化物からなることを特徴とする光導波路。

8. 請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の樹脂組成物に、フォトマスクを介して放射線を照射し、該樹脂組成物を硬化せしめる工程を有することを特徴とする光導波路の製造方法。

10/2/547

PCT

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
(PCT36条及びPCT規則70)

REC'D 16 SEP 2004

WIPO

PCT

| | | |
|--|---|---------------------------|
| 出願人又は代理人 の書類記号 F-1032 | 今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/ IPEA/416)を参照すること。 | |
| 国際出願番号 PCT/JP03/12479 | 国際出願日 (日.月.年) 30.09.2003 | 優先日 (日.月.年) 07.10.2002 |
| 国際特許分類(IPC) Int. Cl ⁷ C08F220/10, G02B6/12 | | |
| 出願人(氏名又は名称) JSR株式会社 | | |

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条(PCT36条)の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 4 ページからなる。
- ☒ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)
この附属書類は、全部で 2 ページである。
3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
- I ☒ 国際予備審査報告の基礎
- II ☐ 優先権
- III ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- IV ☐ 発明の単一性の欠如
- V ☒ PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- VI ☐ ある種の引用文献
- VII ☐ 国際出願の不備
- VIII ☐ 国際出願に対する意見

| | | |
|---|------------------------------|---------|
| 国際予備審査の請求書を受理した日 13.04.2004 | 国際予備審査報告を作成した日 25.08.2004 | |
| 名称及びあて先 日本国特許庁(IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | 特許庁審査官(権限のある職員) 佐々木 秀次 | 4J 8930 |
| 電話番号 03-3581-1101 内線 | | 3455 |

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に
応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
PCT規則70.16, 70.17)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書 第 1-22 ページ、 出願時に提出されたもの
明細書 第 ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書 第 ページ、 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 請求の範囲 第 2-3, 5-8 項、 出願時に提出されたもの
請求の範囲 第 項、 PCT19条の規定に基づき補正されたもの
請求の範囲 第 1, 4 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
請求の範囲 第 項、 付の書簡と共に提出されたもの

☐ 図面 第 ページ/図、 出願時に提出されたもの
図面 第 ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
図面 第 ページ/図、 付の書簡と共に提出されたもの

☐ 明細書の配列表の部分 第 ページ、 出願時に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 ページ、 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出された磁気ディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された磁気ディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列と磁気ディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

| | | | |
|---------------|-------|-----|---|
| 新規性(N) | 請求の範囲 | 1-8 | 有 |
| | 請求の範囲 | | 無 |
| 進歩性(IS) | 請求の範囲 | | 有 |
| | 請求の範囲 | 1-8 | 無 |
| 産業上の利用可能性(IA) | 請求の範囲 | 1-8 | 有 |
| | 請求の範囲 | | 無 |

2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

文献1: JP 1-299807 A(松下電工株式会社)1989.12.04
 文献2: JP 3-31309 A(松下電工株式会社)1991.02.12
 文献3: JP 60-202110 A(昭和電工株式会社)1985.10.12
 文献4: JP 2000-66051 A(ジェイエスアール株式会社)2000.03.03
 文献5: JP 5-119203 A(富士通株式会社)1993.05.18

<請求の範囲1について>

国際予備審査の請求書と共に提出された補正書により補正された請求の範囲1に係る発明は、

- (A) 一般式(1)で表される構造を有するジ(メタ)アクリレート、
- (B) 一般式(2)で表される構造を有するモノ(メタ)アクリレート、
- (C) 光ラジカル重合開始剤 および

トリス(2-アクリロイルオキシエチル)イソシアヌレートを構成成分として含有する光導波路形成用感光性樹脂組成物に関するものである。

上記国際調査報告で引用された文献1-3には、光導波路形成用感光性樹脂組成物として、上記(A)(B)および(C)に加え、第三成分として他の反応性モノマー、特に文献3には、3つ以上のアクリロイル基を有するモノマーを用いることが記載されている。一方、上記国際調査報告で引用された文献4には、光導波路に用いることができる樹脂組成物が記載されており、その組成物中に光反応性や機械的特性を調節するためのモノマー(反応希釈剤)の一つとしてトリス(2-アクリロイルオキシエチル)イソシアヌレートが記載されている(文献4 段落【0076】-【0090】)。

そうであれば、第三成分として、トリス(2-アクリロイルオキシエチル)イソシアヌレートを使用し、本件の請求の範囲1に係る発明とすることに何ら技術的困難性はなく、当業者が容易に発明できたものといわざるを得ない。

よって、同請求の範囲1に係る発明は、進歩性を有さない。

<請求の範囲2-6について>

請求の範囲2-6に係る発明について、それぞれに記載された成分(A)と(B)の割合や第三成分(モノマー)の割合、屈折率等が記載されていること、ガラス転移温度については具体的に記載されていないが(A)成分および(B)成分の割合から、80℃以上と認められることから、上記請求の範囲1の理由と同様に、請求の範囲2-6に係る発明は、進歩性を有さない。

補充欄 (いずれかの欄の大きさが足りない場合に使用すること)

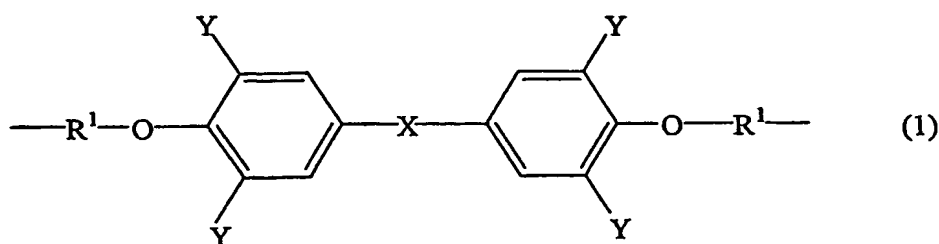
第 V 欄の続き

<請求の範囲 7-8 について>

請求の範囲 7-8 に係る発明について、コア層に積層して掲載されるクラッド層とコア層からなる光導波路は、文献 4 に記載されており、フォトマスクを介して放射線を照射することは上記文献 5 に記載されていることから、上記請求の範囲 1 の理由と同様に、請求の範囲 7-8 に係る発明は、進歩性を有さない。

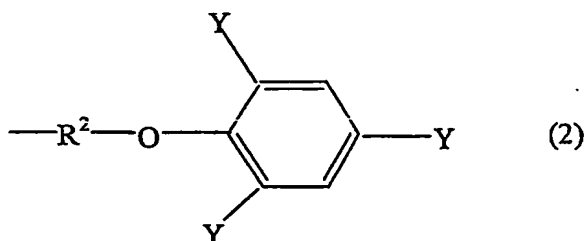
請 求 の 範 囲

1. (補正後) (A) 下記的一般式(1)で表される構造を有するジ(メ
5 タ) アクリレート:



- (式中、R¹は—(OCH₂CH₂)_m—、—(OCH(CH₃)CH₂)_m—、または—OCH₂CH(OH)CH₂—; Xは—C(CH₃)₂—、—CH₂—、—O—または—SO₂—; Yは水素原子またはハロゲン原子; m
10 は0~4の整数を表す。)、

(B) 下記的一般式(2)で表される構造を有するモノ(メタ)アクリレート:



- (式中、R²は—(OCH₂CH₂)_p—、—(OCH(CH₃)CH₂)_p—、または—OCH₂CH(OH)CH₂—; Yは水素原子、ハロゲン原子、
15 Ph—C(CH₃)₂—、Ph—、または炭素数1~20のアルキル基; p
は0~4の整数を表す。ただし、Phは、フェニル基を表す。)、

(C) 光ラジカル重合開始剤、および

トリス（２－アクリロイルオキシエチル）イソシアヌレート

を構成成分として含有することを特徴とする光導波路形成用感光性樹脂組成物。

2. 上記成分（B）に対する上記成分（A）の重量比（A／B）が0.

5 3～5. 0である請求の範囲第1項に記載の光導波路形成用感光性樹脂組成物。

3. 上記樹脂組成物中の上記成分（A）及び上記成分（B）の合計量の重量割合が、30重量%以上である請求の半に項1又は2に記載の光導波路形成用感光性樹脂組成物。

10 4. （補正後）上記トリス（２－アクリロイルオキシエチル）イソシアヌレートの重量割合が、10～25重量%である請求項1～3のいずれか1項に記載の光導波路形成用感光性樹脂組成物。

5. 上記樹脂組成物の硬化物の25℃および824nmでの屈折率が、1.54以上である請求項1～4のいずれか1項に記載の光導波路形成用
15 感光性樹脂組成物。

6. 上記樹脂組成物の硬化物のガラス転移温度（T_g）が、80℃以上である請求項1～5のいずれか1項に記載の光導波路形成用感光性樹脂組成物。

7. コア層と、該コア層に積層して形成されるクラッド層とからなる光
20 導波路であって、上記コア層および／または上記クラッド層が、請求項1～6のいずれか1項に記載の樹脂組成物の硬化物からなることを特徴とする光導波路。

8. 請求項1～6のいずれか1項に記載の樹脂組成物に、フォトリソを介して放射線を照射し、該樹脂組成物を硬化せしめる工程を有すること
25 を特徴とする光導波路の製造方法。

Rec'd PCT/PTO 11 MAR 2005

527,547

PCT/JP2003/012479



Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT 10/52/547

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

| | | |
|--|--|--|
| Applicant's or agent's file reference F-1032 | FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416) | |
| International application No. PCT/JP2003/012479 | International filing date (day/month/year) 30 September 2003 (30.09.2003) | Priority date (day/month/year) 07 October 2002 (07.10.2002) |
| International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C08F 220/10, G02B 6/12 | | |
| Applicant JSR CORPORATION | | |

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 2 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

| | |
|--|--|
| Date of submission of the demand 13 April 2004 (13.04.2004) | Date of completion of this report 25 August 2004 (25.08.2004) |
| Name and mailing address of the IPEA/JP | Authorized officer |
| Facsimile No. | Telephone No. |

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP2003/012479

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages 1-22, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
pages 2-3, 5-8, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages 1, 4, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the drawings:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP 03/12479

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

| | | | |
|-------------------------------|--------|-----|-----|
| Novelty (N) | Claims | 1-8 | YES |
| | Claims | | NO |
| Inventive step (IS) | Claims | | YES |
| | Claims | 1-8 | NO |
| Industrial applicability (IA) | Claims | 1-8 | YES |
| | Claims | | NO |

2. Citations and explanations

Document 1: JP 1-299807 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 4 December 1989

Document 2: JP 3-31309 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 12 February 1991

Document 3: JP 60-202110 A (Showa Denko KK), 12 October 1985

Document 4: JP 2000-66051 A (JSR Corp.), 3 March 2000

Document 5: JP 5-119203 A (Fujitsu Limited), 18 May 1993

Claim 1

The invention set forth in claim 1 as amended by the written amendment submitted with the written request for international preliminary examination relates to photo-sensitive resin compositions for forming optical waveguides, which contain as constituents

(A) a di(meth)acrylate having a structure represented by general formula (1),

(B) a mono(meth)acrylate represented by general formula (2),

(C) a photoradical polymerization initiator, and tris(2-acryloyloxyethyl)-isocyanurate.

Documents 1-3 above, cited in the international search report, disclose another reactive monomer as a third constituent in addition to (A), (B) and (C) above in

photosensitive resin compositions for forming optical waveguides; and document 3 in particular discloses the use of a monomer having three or more acryloyl groups. Document 4 above, cited in the international search report, on the other hand, also discloses resin compositions which can be used in optical waveguides, and mentions tris(2-acryloyloxyethyl)-isocyanurate as one monomer for regulating the photoreactivity and/or mechanical properties of the resins (as a reaction diluent) (document 4, paragraphs [0076]-[0090]).

Given this, it must be said that no technical difficulty is involved in the use of tris(2-acryloyloxyethyl)-isocyanurate to give the invention set forth in claim 1 of the present application, and this could be deduced easily by a person skilled in the art.

Therefore, the invention set forth in claim 1 does not involve an inventive step.

Claims 2-6

As regards the inventions set forth in claims 2-6, the proportions of constituents (A) and (B) and the third constituent (monomer), and parameters such as the refractive index, are disclosed, but the glass transition temperature is not specifically mentioned. However, from the proportions of constituent (A) and constituent (B), the temperature can be considered to be 80°C or more; therefore, for the same reason above for claim 1, the inventions set forth in claims 2-6 do not involve an inventive step.

Claims 7-8

As regards claims 7-8, document 4 discloses optical waveguides comprising a core layer and a cladding layer described as laminated with the core layer, and document 5 discloses exposure to radiation via a photomask.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP 03/12479

Therefore, for the same reason above for claim 1, the inventions set forth in claims 7-8 do not involve an inventive step.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

To:

HIRATA, Naoyuki
HIRATA & ASSOCIATES
Takou Building Kudan 4F
8-5, Iidabashi 2-chome
Chiyoda-ku, Tokyo 102-0072
Japan

| | |
|--|--|
| Date of mailing (day/month/year) 18 November 2003 (18.11.03) | |
| Applicant's or agent's file reference F-1032 | IMPORTANT NOTIFICATION |
| International application No. PCT/JP03/12479 | International filing date (day/month/year) 30 September 2003 (30.09.03) |
| International publication date (day/month/year) Not yet published | Priority date (day/month/year) 07 October 2002 (07.10.02) |
| Applicant JSR CORPORATION et al | |

- The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
- An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

| <u>Priority date</u> | <u>Priority application No.</u> | <u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u> | <u>Date of receipt of priority document</u> |
|-------------------------|---------------------------------|---|---|
| 07 Octo 2002 (07.10.02) | 2002-294148 | JP | 13 Nove 2003 (13.11.03) |
| 15 Janu 2003 (15.01.03) | 2003-7477 | JP | 13 Nove 2003 (13.11.03) |
| 12 Marc 2003 (12.03.03) | 2003-67039 | JP | 13 Nove 2003 (13.11.03) |
| 20 June 2003 (20.06.03) | 2003-175696 | JP | 13 Nove 2003 (13.11.03) |

| | |
|---|---|
| <p>The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No. (41-22) 338.70.10</p> | <p>Authorized officer Farid ABBOU</p> <p>Telephone No. (41-22) 338 8169</p> |
|---|---|

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE
COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL
APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

To:

HIRATA, Naoyuki
HIRATA & ASSOCIATES
Takou Building Kudan 4F
8-5, Iidabashi 2-chome
Chiyoda-ku, Tokyo 102-0072
JAPONDate of mailing (day/month/year)
15 April 2004 (15.04.2004)Applicant's or agent's file reference
F-1032

IMPORTANT NOTICE

International application No.
PCT/JP2003/012479International filing date (day/month/year)
30 September 2003 (30.09.2003)Priority date (day/month/year)
07 October 2002 (07.10.2002)

Applicant

JSR CORPORATION et al

1. Notice is hereby given that the International Bureau has **communicated**, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this notice:

AU, AZ, BY, CH, CN, CO, DZ, EP, HU, KG, KP, KR, MD, MK, MZ, RU, TM, US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:

AE, AG, AL, AM, AP, AT, BA, BB, BG, BR, BZ, CA, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EA, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, ID, IL, IN, IS, KE, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MG, MN, MW, MX, NI, NO, NZ, OA, OM, PG, PH, PL, PT, RO, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 15 April 2004 (15.04.2004) under No. WO 2004/031251

4. **TIME LIMITS** for filing a demand for international preliminary examination and for entry into the national phase

The applicable time limit for entering the national phase will, **subject to what is said in the following paragraph**, be **30 MONTHS** from the priority date, not only in respect of any elected Office if a demand for international preliminary examination is filed before the expiration of **19 months** from the priority date, but also in respect of any designated Office, in the absence of filing of such demand, where Article 22(1) as modified with effect from 1 April 2002 applies in respect of that designated Office. For further details, see *PCT Gazette* No. 44/2001 of 1 November 2001, pages 19926, 19932 and 19934, as well as the *PCT Newsletter*, October and November 2001 and February 2002 issues.

In practice, **time limits other than the 30-month time limit** will continue to apply, for various periods of time, in respect of certain designated or elected Offices. For **regular updates on the applicable time limits** (20, 21, 30 or 31 months, or other time limit), Office by Office, refer to the *PCT Gazette*, the *PCT Newsletter* and the *PCT Applicant's Guide*, Volume II, National Chapters, all available from WIPO's Internet site, at <http://www.wipo.int/pct/en/index.html>.

For filing a demand for international preliminary examination, see the *PCT Applicant's Guide*, Volume I/A, Chapter IX. Only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination (at present, all PCT Contracting States are bound by Chapter II).

It is the applicant's **sole responsibility** to monitor all these time limits.

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Gijsbertus Beijer - Carlos Roy

Facsimile No.(41-22) 740.14.35

Telephone No.(41-22) 338.91.11

REPLACED BY
ART 34 AMDT

10/527547
DT15 Rec'd PCT/PTO 11 MAR 2005

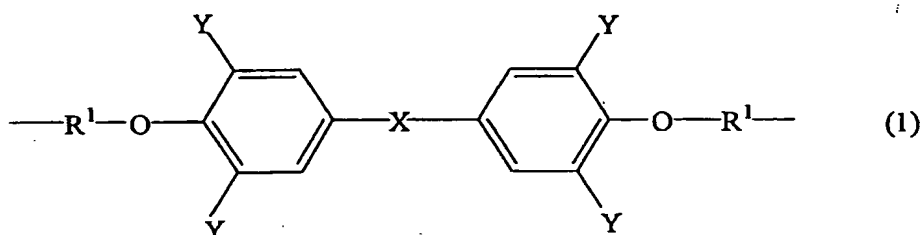
**THE FOLLOWING ARE THE ENGLISH TRANSLATION
OF ANNEXES TO THE INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT (ARTICLE 34):**

Amended Sheets (Pages 29-31)

CLAIMS

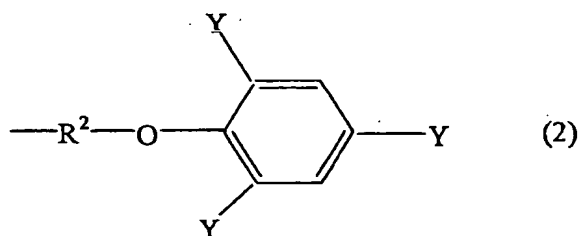
1. A photosensitive resin composition for optical waveguide formation, comprising:

5 (A) a di(meth)acrylate having the structure represented by the following general formula (1):



(wherein R^1 is $-(OCH_2CH_2)_m-$, $-(OCH(CH_3)CH_2)_m-$, or $-OCH_2CH(OH)CH_2-$; X is $-C(CH_3)_2-$, $-CH_2-$, $-O-$, or $-SO_2-$; Y is a hydrogen atom or a
10 halogen atom; m is an integer of 0 to 4);

(B) a mono(meth)acrylate having the structure represented by the following general formula (2):



(wherein R^2 is $-(OCH_2CH_2)_p-$, $-(OCH(CH_3)CH_2)_p-$, or $-OCH_2CH(OH)CH_2-$; Y
15 is a hydrogen atom, a halogen atom, $Ph-C(CH_3)_2-$, $Ph-$, or an alkyl

group having 1 to 20 carbon atoms; p is an integer of 0 to 4; Ph is a phenyl group);

(C) a photoradical polymerization initiator.

5 2. The photosensitive resin composition for optical waveguide formation according to claim 1, wherein the weight ratio (A/B) of said component (A) to said component (B) is 0.3 to 5.0.

10 3. The photosensitive resin composition for optical waveguide formation according to claim 1 or 2, wherein the total amount of said component (A) and said component (B) in said resin composition is 30 wt.% or higher.

15 4. The photosensitive resin composition for optical waveguide formation according to any one of claims 1 to 3, comprising a (meth)acrylate having 3 or more (meth)acryloyl groups in a molecule.

20 5. The photosensitive resin composition for optical waveguide formation according to any one of claims 1 to 4, wherein the refractive index of the cured product of said resin composition at 25°C and 824 nm is 1.54 or higher.

REPLACED BY
ART 34 ANDT

6. The photosensitive resin composition for optical waveguide formation according to any one of claims 1 to 5, wherein the glass transition temperature (T_g) of the cured product of said resin composition is 80°C or higher.

5

7. An optical waveguide comprising a core layer, and a clad layer formed by lamination on said core layer, wherein said core layer and/or said clad layer is composed of the cured product of the resin composition of any one of claims 1 to 6.

10

8. A method for manufacturing an optical waveguide, comprising a step of irradiating the resin composition of any one of claims 1 to 6 with radiation via a photomask and curing said resin composition.

RECEIVED 11 MAR 2005
10/527547

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/12479

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ C08F220/10, G02B6/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ C08F20/10-20/38, C08F220/10-220/38, G02B6/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
CA (STN), REGISTRY (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| X Y | JP 1-299807 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 04 December, 1989 (04.12.89), Full text (Family: none) | 1-3, 5-7 4, 8 |
| X Y | JP 3-31309 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 12 February, 1991 (12.02.91), Full text (Family: none) | 1-3, 5-7 4, 8 |
| X Y | JP 60-202110 A (Showa Denko Kabushiki Kaisha), 12 October, 1985 (12.10.85), Full text (Family: none) | 1-6 4 |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

| | |
|--|---|
| <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> | <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> |
|--|---|

Date of the actual completion of the international search
05 November, 2003 (05.11.03)

Date of mailing of the international search report
18 November, 2003 (18.11.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12479

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y | JP 2000-66051 A (JSR Corp.), 03 March, 2000 (03.03.00), Full text (Family: none) | 8 |
| Y | JP 5-119203 A (Fujitsu Ltd.), 18 May, 1993 (18.05.93), Full text (Family: none) | 8 |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ C08F220/10, G02B6/12

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ C08F20/10-20/38, C08F220/10-220/38, G02B6/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

CA (STN), REGISTRY (STN)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| X Y | JP 1-299807 A (松下電工株式会社) 1989.12.04, 全文 (ファミリーなし) | 1-3, 5-7 4, 8 |
| X Y | JP 3-31309 A (松下電工株式会社) 1991.02.12, 全文 (ファミリーなし) | 1-3, 5-7 4, 8 |
| X Y | JP 60-202110 A (昭和電工株式会社) 1985.10.12, 全文 (ファミリーなし) | 1-6 4 |

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

- の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.11.03

国際調査報告の発送日

18.11.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

關 政立

4 J

8619

電話番号 03-3581-1101 内線 3455

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|--|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| Y | JP 2000-66051 A (ジェイエスアール株式会社) 2000.03.03, 全文 (ファミリーなし) | 8 |
| Y | JP 5-119203 A (富士通株式会社) 1993.05.18, 全文 (ファミリーなし) | 8 |